
LEVANTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS CAMPUS I E JK DA UFVJM: OLHAR SOBRE OBRAS PÚBLICAS

RESEARCH ON PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN CAMPUS I AND JK OF THE UFVJM: A LOOK AT PUBLIC BUILDINGS

Igor de Castro Martins ¹

Luiz Henrique Lopes Vieira ¹

Felipe Coelho Donato ¹

Igor Brumano Coelho Amaral ²

Arlete Barbosa dos Reis ²

Resumo: Edificações estão sujeitas ao aparecimento de manifestações patológicas, além disso fatores como técnicas ineficientes e falta de mão de obra qualificada acarretam maior frequência na ocorrência. Neste artigo, analisaram-se os dois campi da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri da cidade de Diamantina-MG, o Campus I, construído no ano de 1953, e o Campus JK, de construção recente (2006). No que diz respeito às obras públicas, após a Lei Federal Nº 8.666/1993 a maioria dos projetos passou a tomar como proposta mais vantajosa a que apresentasse menor custo, o que pode comprometer a qualidade e tornar mais frequentes algumas manifestações patológicas. Dessa forma, este trabalho apresenta uma análise e comparação das manifestações patológicas mais frequentes nos dois campi, levando em consideração a diferença de idade entre eles, haja vista que foram construídos com diferentes leis vigentes. Foi feito um levantamento qualitativo dessas manifestações e o impacto nas edificações, observando a presença em ambos os campi, alguns com problemas patológicos graves, como trincas e fissuras, infiltrações, corrosão de armaduras etc.

Palavras-chaves: Manifestações patológicas. Edifícios históricos. Obras públicas. Deterioração.

Abstract: Buildings are subject to appearance of pathological manifestations, in addition factors such as inefficient techniques and a lack of qualified labor lead to more frequent occurrences. In this article, we analyzed the two campuses of the Federal University of Vales do Jequitinhonha and Mucuri in the city of Diamantina-MG, Campus I, built in 1953, and Campus JK, of recent construction (2006). Regarding public works, after Federal Law No. 8.666 / 1993, most projects considered the most advantageous proposal to be the one with the lowest cost, which can compromise quality and make some pathological manifestations more frequent. Thus, this work presents an analysis and comparison of the most frequent pathological manifestations in the two campuses, taking into account the age difference between them, considering that we built them with different laws in force. We made a qualitative survey of these manifestations and the impact on buildings, observing the presence on both campuses, some with serious pathological problems, such as cracks and fissures, infiltrations, corrosion of armatures etc.

Keywords: Pathologies. Historic buildings. Public construction. Deterioration.

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Mucuri, Teófilo Otoni, MG. igorrcmmartins@gmail.com; luizhlv@hotmail.com; felipedonato_9@hotmail.com

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK, Diamantina, MG. igor.brumano@ict.ufvjm.edu.br; arlete.reis@ict.ufvjm.edu.br

1 Introdução

Com o avanço tecnológico e o aumento na demanda construtiva nos últimos anos, a construção civil tem evoluído de maneira rápida e significativa. Devido essa evolução, a qualidade da realização das edificações vem sofrendo com a falta de acompanhamento correto, ou seja, a partir desta falha de supervisão tem ocorrido de maneira descontrolada o aparecimento de manifestações patológicas (AMARAL *et al.*, 2018). Dessa forma, o setor da construção civil tem necessitado da incorporação de conceitos de qualidade para além das questões financeiras e comerciais, buscando estratégias baseadas de racionalização e inovações tecnológicas (BRETAS, 2010), sendo a qualidade das obras levada em conta como requisitos de sustentabilidade (MOTTA; AGUILLAR, 2009).

As manifestações patológicas mais comuns em edificações são: a infiltração, mofo e bolor, eflorescência e criptoflorescência, corrosão de armadura, fissuras e trincas. Estas, segundo a Norma Brasileira NBR 9575:2018 (ABNT, 2010), devem-se considerar como fissuras as rupturas no material com abertura igual ou inferior a 0,5 mm e trincas se a abertura for superior a 0,5 mm e igual ou inferior a 1mm. Pode-se ressaltar ainda, conforme citam Amaral, Silva e Reis (2017), Possan e Demoliner (2013), Mansur, Nascimento e Mansur (2012) que as causas mais comuns de patologias são as relacionadas a projetos, como o uso para fins diferentes dos projetados, erros de projeto, materiais de baixa qualidade e falta de manutenção, confirmando ainda mais a preocupação que se deve ter ao tratar dos processos de licitação, que geralmente prejudicam esses aspectos. Em obras públicas, as patologias mais recorrentes foram as fissuras estéticas e estruturais, as relacionadas à umidade, causadas por movimentação higroscópica e infiltração, além de fungos e eflorescência (ARAÚJO, 2017; VALENTE; SILVA; CALIXTO, 2009).

A maioria das edificações, sejam elas antigas ou de construção recente, apresentam algum tipo de manifestação patológica, que são anomalias ou falhas ocorridas em qualquer edificação. Isto é agravado no tocante a obras públicas, principalmente após a Lei Federal Nº 8.666 de 1993, quando os processos licitatórios passaram a adotar, em sua maioria, a proposta mais vantajosa como sendo a de maior redução de custos, comprometendo em muitos casos a qualidade dos materiais e serviços. Dessa forma, o critério atual de contratação de obras públicas no Brasil se mostra ineficiente, pois as construtoras são levadas a optar pela contratação de mão de obra de menor custo e qualificação e utilização de materiais de baixa qualidade (FIGUR; FURLAN, 2018). Nota-se que o desenvolvimento de obras e edificações públicas, novas ou reformas, apresentam vários problemas em seus projetos, requisitando desde o início uma maior integração e fiscalização das partes envolvidas (BRETAS, 2010).

Devido ao grau de degradação de obras públicas, alguns pesquisadores têm buscado entender o avanço das manifestações patológicas nesses edifícios, estudando os impactos da Lei 8.666:1993 (CAPELO; LEITE; FABRICIO, 2008; BRETAS, 2010), a importância do desenvolvimento de bons projetos e integração da engenharia e arquitetura na sustentabilidade das edificações públicas (SOBREIRA *et al.*, 2007; CAPELO; LEITE; FABRICIO, 2008; MELONI, 2008; LOBO; LOBO; SHEER, 2009), as patologias mais comuns nessas edificações (ARAÚJO, 2017; VALENTE; SILVA; CALIXTO, 2009), o papel das fiscalizações (HIRT, 2004) e outros.

Diante esses problemas, que são de grande importância para estudo, este trabalho visa avaliar a situação atual e relatar as manifestações patológicas encontradas com maior frequência em alguns prédios situados na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), subdividida em Campus I e Campus JK, ambos na cidade de Diamantina/MG. A cidade está situada na mesorregião do Jequitinhonha com cerca de 285km

via rodovia da cidade de Belo Horizonte/MG, com aproximadamente 1.280 metros de altitude, elevação consideravelmente alta. Diante disso, apresenta um clima tropical de altitude, ou seja, predomina uma temperatura mais baixa que nas áreas típicas de clima tropical e uma maior abundância de chuva durante o verão. Onde se tem uma temperatura média anual de 18,8 °C e aproximadamente 1.498 mm de chuva ao ano (INMET, 2017).

Devido às condições climáticas apresentadas, as manifestações patológicas mais decorrentes estão geralmente relacionadas as infiltrações e umidade. De acordo com o estudo realizado, o Campus I foi o que mais apresentou problemas patológicos, como as trincas, fissuras e corrosão de armadura, e algumas com menor frequência e em geral menor gravidade, como as eflorescências, mofo, bolor, infiltrações e corrosão de esquadrias. Porém, este é o que apresenta idade mais avançada, inaugurado no ano de 1953 quando tinha por finalidade sediar a Faculdade de Odontologia de Diamantina-MG, sendo desenhado por Oscar Niemeyer, então promessa da arquitetura.

O Campus JK, por sua vez, foi construído em 2006 a partir da transformação das Faculdades Federais Integradas de Diamantina em UFVJM, com a publicação da Lei Federal Nº 11.173 (BRASIL, 2005) no Diário Oficial da União em 8 de setembro de 2005. Este, está situado no local mais alto da cidade, assim, submetido a maiores variações climáticas, diante isto, foi o que apresentou a maior quantidade de problemas patológicos acarretados pelas chuvas. Os locais de estudo foram: Pavilhão de Aulas I e de Auditório, Reitoria e Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT). Todos os prédios possuíam trincas, fissuras, descolamento de revestimento, mofo e infiltração como principais problemas patológicos.

2 Materiais e Métodos

Neste estudo buscou-se avaliar de maneira qualitativa as manifestações patológicas encontradas nas obras públicas dos campi da UFVJM, presentes na cidade de Diamantina/MG. Foi adotada uma metodologia que envolveu a realização de visitas técnicas com registro fotográfico das manifestações patológicas encontradas e análise comparativa dos dados. Neste trabalho foram escolhidos alguns prédios que apresentavam visualmente um maior número de problemas patológicos. Assim, no Campus I os prédios analisados foram o Prédio I, o Prédio II, o Espaço JK e o Prédio da Biblioteca, sendo todos construídos a cerca de 70 anos sem terem passado por restaurações estruturais, apenas pequenas reformas e restauros estáticos. Por sua vez, no Campus JK, de construção mais recente (menos de 15 anos), foram analisados os prédios: Pavilhão de Aulas I, Pavilhão de Auditório, Prédio da Reitoria e Prédio do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT).

Com a subdivisão dos prédios, foram realizadas as coletas dos dados durante as visitas técnicas, com o auxílio de: câmera fotográfica, para o registro de fotos dos prédios em questão e régua de fissuras, para avaliar o grau das aberturas das fissuras, trincas e rachaduras. No final de todas as visitas realizadas nos prédios, foram apresentadas as anomalias encontradas seguindo a subdivisão dos prédios e em seguida realizou-se a comparação dos campi.

3 Resultados e discussões

A seguir estão apresentadas as principais manifestações patológicas encontradas em cada um dos edifícios citados nos dois campi.

3.1 Campus I

3.1.1 Prédio da biblioteca

A manifestação patológica mais evidente e mais relevante encontrada no Prédio da Biblioteca foi um conjunto de trincas localizadas na escada que dá acesso às salas de estudo da biblioteca, a gravidade desta patologia pode ser observada a partir da necessidade de medida corretiva já implantada no local, como mostra a Figura 1, foram utilizados pilares como reforço estrutural, evitando um possível colapso da estrutura.



Figura 1. Reforço estrutural sob a escada do prédio da biblioteca

3.1.2 Espaço JK

O Espaço JK possui diversas trincas na laje (Figura 2) ocasionadas por recalque na parte da laje apoiada sobre o muro de arrimo (SOUZA; RIPPER,1998), muro que apresenta uma rachadura (Figura 3) onde tem crescido raízes de uma árvore. Foi realizada a aplicação de selante emborrachado sobre as trincas como uma medida a fim de evitar a entrada de umidade, o que poderia causar infiltrações no pavimento inferior e agravá-las causando surgimento de novas manifestações patológicas.



Figura 2. Trincas e medida corretiva sobre a laje do Espaço JK



Figura 3. Rachadura no muro de arrimo do Espaço JK

3.1.3 Prédio I

No Prédio I foi possível identificar diversas manifestações patológicas e entre elas se destacam a presença de eflorescências e criptoflorescências na face inferior da laje de cobertura da área de circulação, como pode ser visto na Figura 4. Além disso foi possível observar a corrosão da armadura de um dos pilares de sustentação do prédio, podendo causar graves problemas à estrutura da edificação (AMARAL; SILVA; REIS, 2017; AMARAL *et al.*, 2018), como pode ser visto na Figura 5.



Figura 4. Eflorescências e Criptoflorescências sob a laje de cobertura de uma das áreas de circulação



Figura 5. Corrosão de armadura em um dos pilares de sustentação do Prédio I

3.1.4 Prédio II

O caso mais crítico em relação às patologias encontradas no Prédio II é a rampa de acesso aos pavimentos inferiores da edificação, pois ela apresenta diversas patologias, dentre elas as mais relevantes são as trincas e a corrosão de armadura. Foi possível observar as trincas principalmente nos pilares e vigas de sustentação da rampa, como pode ser visto na Figura 6. Os processos de evolução dessas trincas afetam diretamente a estrutura da rampa, podendo gerar riscos para os usuários da mesma a partir do elevado risco de colapso quando acompanhado de outras patologias, como os processos de corrosão de armadura e pulverulência do concreto que além de estarem relacionados à idade dos materiais, podem estar ligados a erros de execução, como o recobrimento insuficiente da armadura (AMARAL *et al.*, 2018; SOUZA; RIPPER, 1998), que pode ser observado na Figura 7.



Figura 6. Corrosão de armadura sob a rampa do Prédio II



Figura 7. Exposição e corrosão de armadura sob a rampa do Prédio II

Na Figura 6 é possível observar, além das trincas maiores na estrutura da laje, fissuras menores no revestimento, o que requer atenção ao se observar se há expansão das aberturas indicando problema estrutural ou deslocamento superficial do revestimento (AMARAL *et al.*, 2018).

3.2 Campus II

3.2.1 Pavilhão de aulas I

Dentre as patologias citadas, aquela com maior frequência no prédio do Pavilhão de aulas I é a infiltração em diversos pontos. Esta patologia está estritamente relacionada às outras, podendo ser a causa de corrosão de armadura, eflorescências, criptoflorescências, mofo e descolamento de revestimento, sendo agravadas pela presença de trincas e/ou fissuras.

É possível identificar, observando-se a Figura 8, a presença de infiltração de água a partir da junta de dilatação no último pavimento do prédio do Pavilhão de aulas I, é possível observar também o descolamento do revestimento no local, além de manchas de infiltração na pintura. Vale salientar que tal infiltração se encontra logo acima de um duto de instalações elétricas do edifício e de uma das lâmpadas do corredor.



Figura 8. Infiltração na junta de dilatação ocasionando descolamento do revestimento

3.2.2 Pavilhão de auditórios

A grande presença de infiltrações no prédio do Pavilhão de auditórios causa diversos problemas na edificação, como a queda dos forros de algumas salas de aula e de partes dos forros da área de circulação (Figura 9), além disso, pode-se notar o escoamento de água em diversos pilares de sustentação, alguns deles com um fluxo relativamente grande, o que provoca formação de lodo (Figura 10).



Figura 9. Queda de forros na sala 208 do prédio do pavilhão de auditórios



Figura 10. Infiltração e presença de lodo em pilar do pavilhão de auditórios

3.2.3 Reitoria

O prédio da Reitoria foi o que apresentou patologias estruturais mais graves, durante a observação, as que mais estiveram presentes foram as trincas e rachaduras (Figura 11), essas encontradas em situações diversas, como nos pilares da edificação e nas junções das vigas. Tais trincas estão amplamente presentes no pavimento térreo desta edificação, onde também é possível observar um método improvisado de reforço estrutural sob a laje de cobertura deste pavimento (Figura 12), em especial abaixo da Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC).

Esta medida e a grande presença de trincas neste pavimento são indícios claros de sobrecarga estrutural, causada por utilização indevida da edificação e/ou por erros de projeto.



Figura 11. Pilar com a presença de rachadura, queda de revestimento e corrosão de armadura



Figura 12. Laje do primeiro pavimento com reforço estrutural

3.2.4 Prédio do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

O local do prédio do ICT com maior incidência de patologia é a fachada interior do prédio, localizada na abertura central da edificação. A partir da Figura 13 é possível observar a presença de diversas patologias em um único local, como trincas, infiltrações e mofo. Vale ressaltar que a maioria das patologias desta fachada está localizada no último pavimento do prédio, podendo estar relacionada ao acúmulo de água junto à platibanda, possivelmente por problemas nas calhas do telhado.



Figura 13. Trinca, infiltração e mofo na fachada interior do ICT

Em todos os locais estudados, foi possível observar a presença de algum tipo de patologia, sendo que, as mais frequentes são as trincas e fissuras (Figura 14). Um dos fatores determinantes destes problemas constatados foram os erros estruturais e as variações climáticas, que na região ocorrem de forma muito significativa, interferindo assim nas diferentes propriedades de dilatação dos materiais, culminando no aparecimento de fissuras e trincas.

Frequência das manifestações patológicas

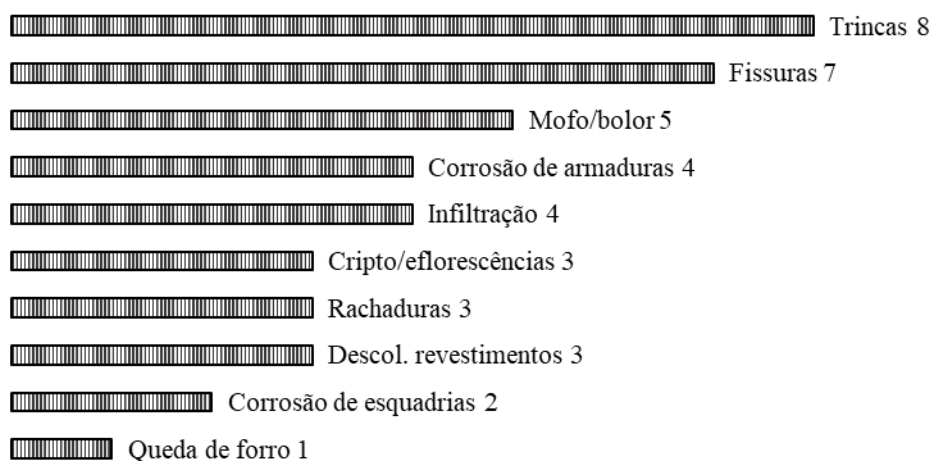


Figura 14. Frequência das manifestações patológicas de acordo com as subdivisões

4 Conclusões

Com a realização deste trabalho foi possível observar quais as principais patologias encontradas nos campi da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) situados na cidade de Diamantina/MG. Mesmo com a construção mais recente do Campus JK já é possível encontrar grandes patologias em alguns prédios, como o prédio da reitoria, onde é necessária a presença de escoras para que não ocorra colapso de grande parte da estrutura. Diante isso, a Lei Federal Nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) pode ter sido um dos

fatores determinantes para o grande aparecimento de manifestações patológicas, pois, com a utilização de materiais e mão-de-obra de baixa qualidade, os edifícios possuem grandes problemas, sendo que, em alguns o reparo é inviável.

Portanto, é de grande importância que se tenha frequência no acompanhamento dessas patologias, pois assim o processo de agravamento que ocorre em alguns casos pode ser controlado a partir de manutenção preventiva e/ou corretiva. Todavia, o processo licitatório possui elementos que podem e devem ser utilizados para garantir a qualidade das obras públicas, porém eles são negligenciados, gerando edificações com maior susceptibilidade às manifestações patológicas.

Agradecimentos

À Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) da UFVJM pelo apoio a partir do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX 068.2.126-2017).

Referências

AMARAL, I. B. C.; SILVA, R. C.; REIS, A. B. **Manifestações patológicas na construção civil**. In: THOMASI, J. O. C. *et al.* Dos engenheiros de hoje para os engenheiros de amanhã. Diamantina: UFVJM, 2017. p. 108-127.

AMARAL, I. B. C.; VIEIRA, L. H. L.; MARTINS, I. C.; DONATO, F. C.; SILVA, R. C.; REIS, A. B. **Patologias mais comuns na construção civil**. Diamantina: UFVJM, 2018. 31 p.

ARAÚJO, M. E. S. O. **Análise das manifestações patológicas em edificações escolares pré-fabricadas na Cidade de Campinas/SP**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9575: **Impermeabilização - Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010. 12 p.

BRASIL. **Lei Federal 11.173**. Promulgada em 6 set. 2005.

BRASIL. **Lei Federal 8.666**. Promulgada em 21 jun. 1993.

BRETAS, E. S. **O processo de projetos de edificações em instituições públicas: proposta de um modelo simplificado de coordenação**. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

CAPPELLO, N.; LEITE, T.; FABRICIO, M. M. Caracterização da estrutura dos escritórios de projetos em órgãos públicos: caso múltiplo EDF (UFSCAR, SÃO CARLOS/SP) e Núcleo de Arquitetura (Câmara dos deputados, Brasília/DF). **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Fortaleza, CE. 2008. 11 p.

CECHINEL, B. M.; VIEIRA, F. L.; MANTELLI, P.; TONEL, S. **Infiltração em alvenaria: estudo de caso em edifício na Grande Florianópolis**. Caderno de Publicações Acadêmicas, Florianópolis, p.1-7, 2009.

FIGUR, N. E.; FURLAN, G. C. Manifestações patológicas e imperfeições construtivas: estudo de caso em obra pública na cidade de Toledo-PR. **3º simpósio paranaense de patologia das construções**, Curitiba, p.1-12, 2018.

HIRT, B. F. **Manifestações patológicas em obras de escolas públicas estaduais do Paraná**. Programa de pós-graduação em tecnologia - Especialização em patologia das construções. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil) (INMET). BDMEP - **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em 10 jan. 2020.

LOBO, A. V. R.; LOBO, F. R.; SHEER, S. Ambiente Colaborativo na Fiscalização de Projetos de Edificações de Obras Públicas. **I Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**. São Carlos, 2009.

MANSUR, A. A. P.; NASCIMENTO, O. L.; MANSUR, H. S. Mapeamento de patologias em sistemas de revestimento cerâmico de fachadas. **Revista Construindo**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, Jan/Jun. 2012.

MELONI, R. **Project Management and communication in the collaborative building design process**. Proceedings of Joint CIB Conference: Performance and Knowledge Management., 12p. Cagliari, Italy 2008.

MOTTA, S. F.R.; AGUILAR, M. T. P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 4, n. 1, p. 88-123, 2009.

PINTO, C. R.; SILVA, R. C.; AMARAL, I. B. C. Manifestações patológicas em reservatórios de concreto armado de edifícios residenciais no município de Viçosa-MG. In: Congresso Brasileiro de Patologia das Construções, 2016, Belém - PA. **Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções**. CBPAT, 2016. P 1593 - 1605.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, Durabilidades e Vida Útil das Edificações: Abordagem Geral. **Revista Técnico Científica**, Curitiba, v. 1, p.1-18, 2013.

SOBREIRA, F. J. A.; GOMES, E.; GUERRA, J.; VAZ, S.; MAIA, V.; OLIVEIRA, L. Sustentabilidade em edificações públicas: entraves e perspectivas. **IV Encontro Nacional e II Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, p. 1-10, Campinas, 2007.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia das Estruturas de Concreto. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, SP: Pini Ltda, 1998. Cap. 1. p.13-81.

VALENTE, A. P. V.; SILVA, A. P.; CALIXTO, J. M. F. Análise dos processos de recuperação de patologias: trincas e impermeabilização. **Revista Construindo**, Belo Horizonte, v. 1, n.2, p.7-11, jul./dez. 2009.